

Diseño de un sistema de gestión integral de envases de agroquímicos para el Sudoeste Bonaerense

Por Andrea Savoretti¹, Pamela Pucci²; Laura Mammini³; Antonela Sorichetti⁴

El siguiente artículo presenta los aspectos abordados en la presentación de las IV Jornadas de Derecho Ambiental, el cual es una síntesis del proyecto de investigación donde se explica la normativa vigente en relación con la gestión integral de los envases vacíos de agroquímicos, el contexto del mismo, su objetivo principal y las líneas de trabajo que conforman el proyecto. También, se exponen los resultados obtenidos, un análisis de los mismos y algunas conclusiones generales.

La directora de dicho proyecto es la Dra. Andrea A. Savoretti y los integrantes del mismo son el Ing. Martin Bruno, la Ing. Delia Leguizamón Schoos, la Lic. Carmen Cincunegui, la Lic. María Pía Mangiapane, la Tec. Andrea Distel y la Ing. Antonela Sorichetti.

Normativa Legal Vigente

Para el cumplimiento del objeto propuesto se realizó una síntesis donde se detallaron las conclusiones surgidas del análisis del marco jurídico aplicable a los Pesticidas (productos fitosanitarios) en Argentina, tanto a nivel nacional como de la provincia de Buenos Aires.

En primer lugar, se desarrolló brevemente los aspectos fundamentales del sistema jurídico argentino para luego adentrarse en el sistema legal e institucional específico aplicable al uso y control de pesticidas tanto en el ámbito nacional como de a provincia referenciada.

Como punto de partida, se analizó el art. 41 incorporado por la reforma constitucional de 1994 que regula el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras;

y el deber de preservarlo. Asimismo, la obligación de la Nación de dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales.

Entendiendo así que los objetivos de la gestión de envases vacíos de fitosanitarios deben ser planteados conforme a los derechos protegidos por el artículo 41 de nuestra Carta Magna, el trabajo se realizó teniendo presente la noción de desarrollo sostenible.

Debemos articular los mecanismos necesarios para la protección de la diversidad biológica, preservación y conservación que son los presupuestos básicos, que hacen a la existencia misma de la vida del ser humano y a la de las generaciones futuras.

Para ello, fue necesario internalizar una nueva concepción de la calidad de vida, tal vez más frugal (en el consumo), pero más justa y respetuosa de nuestro entorno.

En este sentido, la Ley General del Ambiente establece entre los objetivos de la política ambiental nacional, los de asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas, promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria, promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales y establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales⁵; así como también determina entre los principios de la política ambiental nacional, los de prevención, de sustentabilidad y de subsidiariedad⁶.

En relación a la problemática abordada, la Cá-

¹ Dra. en Ing. Química, Prof. Departamento Ing. Química UNS, Prof. Universidad Provincial del Sudoeste. Vicerrectora de la Universidad Provincial del Sudoeste. E-mail de contacto: savoreti@upso.edu.ar

² Abogada. Prof. Universidad Provincial del Sudoeste.

³ Ingeniera Química (Universidad Nacional del Sur). Docente de la Universidad Provincial del Sudoeste. E-mail de contacto: laura.mammini@hotmail.com

⁴ Ingeniera Química (Universidad Nacional del Sur). Docente de la Universidad Nacional del Sur. E-mail de contacto: antonelasorichetti@gmail.com

⁵ Ley General del Ambiente N° 25675, art. 2.

⁶ Ley General del Ambiente N° 25675, art. 4.

mara de Diputados, en el año 2016⁷, sanciona la Ley N° 27.279 que establece un régimen de gestión integral de Envases Vacíos de Fitosanitarios en resguardo de la salud de las personas y el ambiente. El texto de la ley le confiere un importante peso a los registrantes a la hora de gestionar los envases que vuelcan al mercado bajo el principio de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP). Este principio busca promover mejoras ambientales considerando el ciclo de vida completo del producto. De esta manera se extiende la responsabilidad de los fabricantes del producto a varias fases del ciclo total de su vida útil, y especialmente a su recuperación, reciclaje y disposición final. Pero para el verdadero éxito de un programa de gestión, la responsabilidad debe ser compartida, ya que la cadena comercial se encuentra atomizada y distribuida a lo largo de todo el país⁸. Se trata de poner en marcha un proceso continuo y permanente, sometido a constante actualización, de carácter transversal que instrumenta cada etapa del sistema de gestión de los envases vacíos.

En la reglamentación⁹ se detalla el sistema de trazabilidad así como también se precisan las condiciones mínimas de construcción y locación tanto de los Centros de Almacenamiento Transitorio (CAT) como de los sitios de almacenamiento de envases vacíos por parte de los usuarios¹⁰.

Teniendo en cuenta que resulta conveniente generar procesos tendientes a robustecer los sistemas de monitoreo y control sobre las actividades de aplicación de productos fitosanitarios, así como la diseminación de las buenas prácticas, para dar seguridades a la población e impulsar niveles cada vez mayores de adopción efectiva de buenas prácticas, el MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA y el MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE determinan, en el marco de sus respectivas competencias y en el contexto del dominio originario de los recursos naturales que corresponde a las jurisdicciones provinciales, que las actividades de aplicación de productos fitosanitarios para la agricultura en la actividad agrícola en general, y en especial en zonas de amortiguamiento o "buffer", deben realizarse conforme a buenas prácticas agrícolas y sujetas a sistemas de control y monitoreo adecuados, promulgándose de este modo

la Resolución 1/2018 sobre productos fitosanitarios y buenas prácticas agrícolas¹¹.

Siguiendo esta política legislativa, el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) sancionó la Resolución 327/2017, que tiene como objeto establecer que la gestión diferencial de los envases vacíos de fitosanitarios y domisanitarios, se regirá conforme lo establecido en la presente resolución¹². La autoridad de aplicación de esta ley, es el OPDS. Esta norma abarca toda la cadena desde la fabricación hasta la utilización de los plaguicidas, incluyendo la regulación de depósitos y envases luego de utilizados.

En consideración de todos estos factores, se puede pensar que esta nueva regulación se trata de un avance en la normativa de la gestión de los envases de fitosanitarios. La propuesta intenta contribuir a la transformación de la situación actual.

Situación en el Sudoeste Bonaerense

Como consecuencia de la actividad agropecuaria, en la provincia se producen por año 5 millones de envases vacíos de agroquímicos los cuales no son gestionados correctamente. Con el fin de concientizar sobre una adecuada gestión de los mismos algunos municipios firmaron un convenio con el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) el cual les permitiría habilitar los Centros de Acopio Transitorios (CAT) conforme a la normativa vigente. A través de entrevistas con responsables del área medioambiental de los diferentes municipios se obtuvo como resultado que de un total de 22 municipios que conforman el Sudoeste Bonaerense (SOB), 11 firmaron convenio con OPDS, 9 no lo hicieron y en el caso de Monte Hermoso por ser un municipio urbano no se ve afectado en forma directa por la problemática de disposición de envases. De los municipios que firmaron convenio con OPDS solo el distrito de Pellegrini y Darregueira disponen de CAT en funcionamiento. Los distritos de Tornquist y Villari no si bien no firmaron convenio con OPDS disponen de CAT. Los restantes municipios que han firmado el convenio tienen los planos aprobados y el lugar asignado para los centros de acopio pero no disponen de presupuesto que demanda su construcción.

Objetivo y líneas de trabajo

7 Ley N° 27279, BO 14/09/2016

8 Ver en <http://www.manualfitosanitario.com/novedades-detalle.php?id=1603>

9 Decreto N° 134/2018, BO 20/02/2018

10 Ver en <https://www.lanacion.com.ar/2110650-se-reglamento-la-ley-de-gestion-de-envases-vacios-de-fitosanitarios-que-requisitos-se-establecen>.

11 Resol. Conjunta 1/2018. BO 21/02/2018

12 Resol. 327/2017. Art. 1

El objetivo principal del proyecto fue el diseño de un sistema de gestión integral de envases de agroquímicos para el SOB.

Como primera etapa de la línea de trabajo se buscó determinar la cantidad anual de envases de agroquímicos a tratar en el SOB, el tipo de envases y el nivel de conocimiento y prácticas aplicadas en relación a la manipulación de los agroquímicos y envases. Para ello se implementó un relevamiento de información primaria a productores de establecimientos agropecuarios del distrito de Gral. La Madrid. Una vez realizado esto, se contrastó con la nómina de socios que posee la Sociedad Rural de General La Madrid y con dicha información se completó la base de datos que permiten realizar el trabajo de campo.

Para la caracterización de la muestra se empleó un muestreo estratificado basado en la información de la cantidad de hectáreas de cada establecimiento bajo el supuesto de que la utilización de agroquímico y manipulación de envases dependerá de la dimensión de dichos establecimientos.

Para garantizar una confiabilidad del 95% y permitir un error muestral del 5%, la muestra constó de 89 establecimientos agropecuarios distribuidos proporcionalmente lo que se representa en la Tabla N° 1.

SUPERFICIE	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS AGROPECUARIOS	
	En el distrito de Lamadrid	Tamaño de la Muestra
Menos de 50 has	23	6
Entre 50 y 199 has	69	20
Entre 200 y 499 has	117	27
Entre 500 y 999 has	88	18
Entre 1.000 y 1499 has	35	7
Entre 1.500 y 1999 has	18	4
A partir de 2.000 has	39	7
TOTAL	389	89

Tabla N° 1: Composición de la Muestra

Resultados

Al consultar sobre los agroquímicos que habitualmente se utilizan se obtuvo la Tabla N° 2 donde

se puede apreciar aquellos comúnmente manipulados siendo el glifosato aplicado en mayor proporción. Además, se puede observar el número de envases vacíos generados solo en el distrito de Gral. La Madrid.

Agroquímico	% Productores que lo utilizan	Nº envases anuales
Glifosato (Bidón 20L)	100%	52.112,0
2,4-D (Bidón 20L)	86%	9.122,7
Dicamba (Bidón 5L)	52%	11.858,8
Cipermetrina (Bidón 5L)	37%	3.835,6
Metsulfurón (Bolsa + Caja de cartón)	33%	---

Tabla N° 2: Principales Agroquímicos utilizados en el Distrito de Gral. La Madrid

La estimación del resto de los partidos que integran el SOB se realizó con información secundaria ajustada según resultados de fuentes oficiales¹³, que fue comparada con la obtenida de fuentes primarias para asegurar su confiabilidad.

Los resultados obtenidos de la estimación de cantidad de envases en todo el SOB se muestran en la Ilustración N° 1 donde se observa cuáles de ellos genera mayor cantidad de envases (los mayores generadores se representan en color más oscuro).

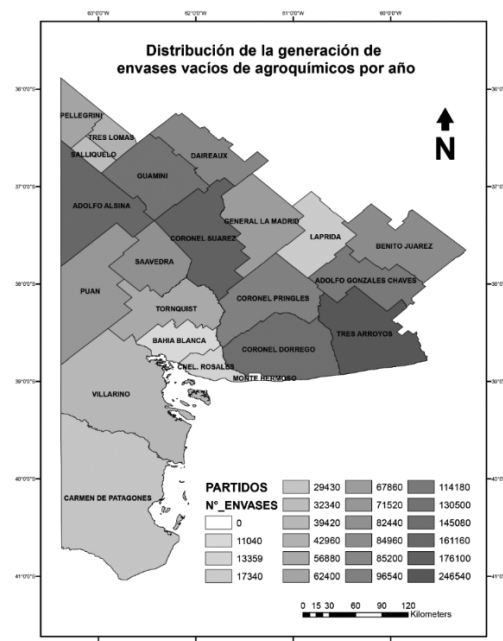


Ilustración N°: Distribución de Envases generados en cada distrito

¹³ La unidad estadística considerada es la explotación agropecuaria (EAP) la cual permite comparar los resultados obtenidos con otros disponibles en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) que surgen de los Censos Nacionales Agropecuarios (CNA).

Respecto a la utilización de elementos de protección personal (EPP) se pudo determinar que la mayor parte de los encuestados (31%) utilizan 3 elementos eligiendo los guantes, máscara y gafas. Un porcentaje similar (29%) utiliza sólo 2 elementos: guantes y máscara mientras que un 6% sólo utiliza guantes como protección al manipular y/o aplicar agroquímicos. Un 14% no utiliza ningún tipo de protección. Es decir, un 80% de los encuestados está expuesto a múltiples riesgos que afectan la salud y seguridad por no usar EPP adecuadamente.

Respecto a los envases vacíos, el 76% de los encuestados los acumula, mientras que el 9% opta por la disposición final de envases en un basural o CAT. La acumulación se realiza mayoritariamente en el mismo establecimiento agropecuario a cielo abierto o en un galpón y además surge un dato llamativo que es que el 14% de los encuestados afirma que sus envases son comercializados en el mercado informal. Con respecto al rótulo de los agroquímicos, un 64% de los encuestados manifiesta que la información contenida es poco clara, fundamentalmente en lo que respecta a la dosificación (46,7%) y la toxicidad del producto (30,6%).

La escasa disposición final de envases se debe parcialmente en que más del 70% de los encuestados desconoce la existencia de un CAT en su región. Al ser consultados acerca de si estaría dispuesto a trasladar personalmente los envases de agroquímicos a un centro de acopio próximo, el 94% de los encuestados responde de manera afirmativa, de los cuales paradójicamente un 24,1% de los encuestados conoce algún CAT local (o regional) y el cual luego no se traduce en acciones concretas.

En cuanto a los métodos de tratamiento de envases la mayoría afirma conocer la técnica del triple lavado siendo solo un 65% el que describe de manera correcta el procedimiento.

Diseño preliminar del circuito de recolección de envases vacíos de agroquímicos por el SOB

El objetivo fue diseñar un recorrido óptimo donde varios vehículos recojan y trituren los envases que serán recolectados en cada CAT de cada distrito. Una vez finalizado el recorrido, los chips de plástico se almacenarán en un depósito donde posteriormente serán lavados en una planta de tratamiento ubicada en un determinado distrito el cual será seleccionado teniendo en cuenta una serie de prioridades. Una vez realizada la trituración, los chips de plástico se lava-

rán y reciclarán para su utilización de manera de otorgar al proyecto un elemento adicional de rentabilidad.

Dentro de los veintiún partidos del SOB que generan envases, se determinan las ciudades cabeceras como punto de recolección. Se estimó que los vehículos de recolección tienen una capacidad para 9630 envases debido a que el diseño y construcción de los CATs también forma parte del proyecto mencionado.

La resolución del problema planteado se abordó a partir de tres escenarios base definidos en función de la localización de la planta de procesamiento. En el primer escenario se considera la instalación de la planta de tratamiento de los residuos agroquímicos, o depósito a los efectos del problema de ruteo, en la ciudad de Pigüé, partido de Saavedra (escenario Saavedra). En el segundo escenario se la consideró situada en Tres Arroyos, (escenario Tres Arroyos). Y, en el tercer escenario, se evaluó la instalación de ambas plantas, una en cada una de las ciudades mencionadas (escenario doble). Ambas ciudades se consideraron como posibles puntos de localización de la planta de tratamiento debido a cuestiones sociales, económicas y geográficas definidas por los decisores del proyecto. A su vez, dentro de estos tres escenarios presentados, se evaluaron dos alternativas en cuanto a las frecuencias de recolección. La primera alternativa es realizar una programación semanal, donde todas las ciudades sean visitadas todas las semanas (frecuencia simple). La segunda alternativa, surgió al evidenciar las variaciones en las tasas de generación de residuos. De esta forma, se decidió agrupar a las mismas en dos perfiles de frecuencia de recolección (Grupo 1 (G1) y Grupo 2 (G2)). Los municipios asignados a cada grupo pueden verse en la Tabla N° 3

Municipios (G1)
Adolfo Alsina (Carhué) / 3099
Benito Juárez / 1634
Coronel Dorrego / 2790
Coronel Pringles / 1857
Daireaux / 1638
Adolfo González Chávez / 2196
Coronel Suárez / 3387
Pellegrini / 1200
Saavedra (Pigüé) / 1585
General Lamadrid / 1305
Guaminí / 2510
Puán / 1375
Tres Arroyos / 4741

Municipios (G2)
Bahía Blanca / 212
Carmen de Patagones / 566
Coronel Rosales (Punta Alta) / 257
Tornquist / 1094
Salliqueló / 622
Villarino (Médanos) / 758
Laprida / 333
Tres Lomas / 826

Tabla N° 3: municipio / cantidad de envases generados por semana por municipio. División en G1 y G2

El G1 incluye a las poblaciones con mayor tasa de producción de envases (mayores a 1100 unidades/semana) y serán visitadas de forma semanal. El G2 incluye las ciudades que tienen una generación de envases baja (menores a 1100 unidades/semana) y por lo tanto serán visitadas quincenalmente. El objetivo en esta segunda opción fue determinar dos recorridos que se desarrollarán de manera alternada en las distintas semanas. Un recorrido incluyó todas las ciudades (G1 y G2) (recorrido global), y otro recorrido incluyó sólo las ciudades con mayor demanda (G1) (recorrido de refuerzo). Por ejemplo, en la primera semana de la planificación se desarrolló el recorrido global, en la segunda semana el recorrido de refuerzo, y así sucesivamente. Se denomina a esta alternativa frecuencia compuesta.

El modelo implementado consideró la capacidad del vehículo, que cada ciudad sea visitada una única vez y que los recorridos deben iniciar y finalizar en el nodo cero o depósito. A los efectos de limitar los costos fijos asociados a la cantidad de rutas se utilizó como valor inicial mínimo de rutas posibles que se obtiene como el valor techo del cociente entre la demanda total de los municipios que se consideran y la capacidad del vehículo. Dicho valor mínimo, en todos los casos permitió arribar a soluciones óptimas.

El resultado obtenido por el modelo, para cada escenario evaluado, demuestra que el mínimo recorrido se obtiene con los escenarios de Saavedra y Tres Arroyos conjuntamente tal como se muestra en la Tabla N° 4.

Conclusiones

La interacción con los productores y aplicadores de agroquímicos permitió comprender en toda su dimensión la situación de los mismos en relación a su actividad y el bajo registro que los mismos tienen en

Depósito	Distancia recorrida con frecuencia simple (Km.)	Distancia recorrida con frecuencia compuesta (Km.)
Escenario Saavedra	10.416	9.004
Escenario Tres Arroyos	11.600	10.128
Escenario Doble	8.956	7.386

Tabla N°4: Comparación mensual para los distintos escenarios

cuanto a los peligros asociados al manejo de los productos fitosanitarios. El trabajo con los responsables de medio ambiente de los partidos del SOB, ha generado un vínculo muy favorable que ha propiciado la realización de otras actividades en los municipios involucrados, además de brindar la oportunidad de colaborar desde el sistema científico en el mejoramiento de la situación de manejo de los envases vacíos. Por otra parte, debe tenerse en consideración que, si bien es de gran interés para los gobiernos locales la agenda ambiental, los mismos no siempre disponen de las herramientas necesarias para atender la diversidad de la problemática con recursos propios. Debiera pensarse en un trabajo a futuro para facilitar la construcción de CATs en todos los distritos, diseñar campañas de concientización en escuelas y asociaciones rurales sobre el manejo adecuado de los envases, y completar el actual diseño del sistema de recolección y gestión a partir de los resultados parciales obtenidos hasta el momento. Por último, deberán incluirse otros elementos de análisis socio-político, una vez que el método de optimización determine la localización de la o las planta/s de tratamiento a instalarse en algún punto del SOB.

